

# Labial-Coronal vs. Labial-Vélaire : Étude du phasage des gestes en Français

Manon Carrissimo-Bertola<sup>1</sup>, Nathalie Vallée<sup>1</sup>, Ioana Chitoran<sup>2</sup>

(1) GIPSA-Lab DPC, UMR 5216, CNRS-Université Grenoble-Alpes, BP25 38040 Grenoble Cedex 9

(2) Université Paris Diderot - Paris 7, CLILLAC-ARP case 7003, 5 rue T. Mann 75250 Paris Cedex 13

[manon.carrissimo-bertola@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:manon.carrissimo-bertola@gipsa-lab.grenoble-inp.fr),

[nathalie.vallee@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:nathalie.vallee@gipsa-lab.grenoble-inp.fr),

[Ioana.chitoran@linguist.univ-paris-diderot.fr](mailto:Ioana.chitoran@linguist.univ-paris-diderot.fr)

## RESUME

---

Différentes études ont mis en avant la surreprésentation de séquences Labial-Coronal par rapport à Coronal-Labial dans les productions d'enfants au stade des premiers mots ainsi que dans les unités lexicales de plusieurs langues du monde, alors que les structures avec Labiale et Vélaire ne montrent pas de tendance à favoriser les séquences avec une première consonne Labiale. L'effet LC a été l'objet de recherches récentes en phonétique expérimentale, à l'aide notamment de protocoles EMA, pour permettre de mieux comprendre les origines de ce phénomène. Notre travail consiste à observer la stabilité articulatoire de séquences CVCV de patrons Labial-Coronal et Coronal-Labial ainsi que Labial-Vélaire et Vélaire-Labial à partir d'une tâche de répétition, sous la contrainte d'un paradigme de vitesse. Les déplacements des articulateurs ont été enregistrés à l'aide d'un EMA 2D. Nous présentons les premiers résultats de ce travail.

## ABSTRACT

---

### **Labial-Coronal Effect and Labial-Velar Sequences: An articulatory study in French**

Studies have shown a Labial-Coronal order preference over Coronal-Labial both in children's production at the first-words stage and in the lexicons of various world languages while a similar Labial-Velar order preference has not been observed. The Labial-Coronal effect (LC effect) has recently been studied in EMA experiments, in order to better understand the origin of this effect. In our study, we compare in a production task the stability of: (i) CVCV sequences in Labial-Coronal order vs. Coronal-Labial order and, (ii) CVCV sequences with Labial-Velar vs. Velar-Labial order. Participants performed a repetition task at an increasing speech rate. We recorded trajectories and timing of articulatory movements with the EMA 2D articulograph. In this paper we presented our preliminary results.

---

MOTS-CLES : Effet Labial-Coronal, Séquence Labiale Vélaire, français, phasage articulatoire

KEYWORDS: Labial Coronal Effect, Labial-Velar Sequence, French, articulatory phasing

---

## 1 Introduction

Plusieurs études portant sur les tendances générales dans l'organisation interne des syllabes de langues d'origines géographique et génétique différentes ont montré la prédominance de certaines combinaisons de segments consonantiques et parmi elles, une tendance forte à favoriser un ordre pour lequel une consonne labiale précède une consonne coronale par rapport à l'ordre inverse (MacNeilage, Davis, Kinney & Matyear, 1999 ; Rousset, 2004). MacNeilage et Davis

(2000) nomment cette tendance *LC Effect* (Effet Labial-Coronal).

Parallèlement à l’effet LC, la recherche d’autres cooccurrences de consonnes et donc l’existence d’autres effets de consonnes dans les unités lexicales a suscité notre intérêt, notamment celle de l’effet Labial-Vélaire. Or, aucune tendance impliquant une consonne labiale produite en amont de la production d’une consonne vélaire n’a pu être mise en avant ou généralisée dans une vingtaine de langues (Carrissimo-Bertola, 2010). Etudier dans une démarche expérimentale les mécanismes articulatoires de ces successions de consonnes peut permettre de mieux comprendre pourquoi un ordre de consonnes est plus fréquemment rencontré qu’un autre dans les langues.

### 1.1 L’effet Labial-Coronal

Dans les productions de jeunes enfants, au stade des premiers mots, MacNeilage et al. (1999) observent une tendance à organiser les sons consonantiques entre deux syllabes consécutives en fonction de leur lieu d’articulation. Les séquences avec consonne labiale devant consonne coronale sont nettement favorisées par rapport à celles où une labiale succède à une coronale. La même tendance a été observée dans le lexique d’une dizaine de langues pour des unités lexicales dissyllabiques. L’Effet LC a été expliqué dans un premier temps dans le cadre de la théorie *Frame, then Content* (MacNeilage, 1998), avec l’argument du plus simple d’abord : le degré de complexité articulatoire d’une labiale est moindre que celui d’une coronale car il ne nécessite pas de geste lingual superposé à la remontée de la mandibule, et initier une séquence avec une labiale serait moins coûteux d’un point de vue articulatoire qu’avec une coronale.

Les résultats de Rousset (2004), confirmés par Vallée, Rossato & Rousset (2009), complètent ces travaux puisqu’ils démontrent un effet LC fort dans les lexiques syllabés de la base G-ULSID (*Grenoble and UCLA Lexical and Syllabic Inventory Database*) également étendu aux séquences inter-syllabes d’unités lexicales plus longues mais aussi aux séquences intrasyllabes de structure CVC. Carrissimo-Bertola (2010) constate le même effet LC dans le même échantillon encore enrichi (cf. TABLE 1) ainsi qu’en italien (Carrissimo-Bertola, 2011). Dans cet échantillon, seuls le wa et le vietnamien ne présentent pas d’effet LC.

| Études                    | Nb langues | CVC  | CV.CV | Dissyllabes |
|---------------------------|------------|------|-------|-------------|
| MacNeilage & al. (1999)   | 10         | *    | *     | 2,23        |
| Rousset (2004)            | 10 à 13    | 1,44 | 1,73  | 2,39        |
| Vallée & al. (2009)       | 17         | 1,89 | 1,68  | 2,79        |
| Carrissimo-Bertola (2010) | 19         | 6,59 | 1,70  | 2,56        |

TABLE 1 - Valeurs moyennes des ratios LC/CL calculés dans le cadre des différentes études citées ci-dessus (\* signifie l’absence de données).

Au-delà du cadre de la théorie *Frame, then Content*, de récentes études ont permis de mettre en avant l’implication de contraintes liées aux systèmes de production et de perception de la parole dans l’effet LC (Lancia & Fuchs, 2011; Nazzi, Bertoncini, & Bijeljac-Babic, 2009 ; Rochet-Capellan & Schwartz, 2007 ; Sato, Vallée, Schwartz, & Rousset, 2007 ; Tsuji, Gomez, Medina, Nazzi, & Mazuka, 2012).

Le travail de Rochet-Capellan & Schwartz (2007) a consisté à tester la stabilité articulatoire des patrons LC vs. CL afin de déterminer si des contraintes motrices pourraient être un facteur explicatif de la surreprésentation du patron LC. Leur protocole expérimental se base sur le principe selon lequel, pendant une tâche de coordination de gestes, l’accélération du rythme contraint le sujet à adapter ses gestes et à adopter un mode de coordination plus simple et donc

plus stable que ce soit pour des séries de gestes manuels (Haken, Kelso & Bunz, 1985) ou de parole (Kelso, Saltzman, & Tuller, 1986). Les travaux de Tuller & Kelso (1991) ont montré que dans une tâche de répétition accélérée, des séquences VC tendent à se réorganiser en CV, patron syllabique supposé articulatoirement plus stable. Rochet-Capellan & Schwartz (2007) ont étudié les réorganisations articulatoires mises en place lors d’une tâche de répétition de pseudo-mots de type /pata/ et /tapa/, produite par des locuteurs de langue maternelle française. Leur étude acoustique et articulatoire montre une stabilité plus forte pour les dissyllabes /pata/, donc pour le patron LC. L’analyse du phasage des gestes mandibule, lèvres et apex leur a permis de proposer une explication basée sur la possibilité d’anticiper la production de la consonne coronale durant l’articulation labiale. L’analyse du phasage entre mandibule et autres articulateurs met en avant l’évolution d’un cycle oscillatoire mandibulaire par syllabe vers une unique oscillation pour un dissyllabe lorsque le rythme de production devient particulièrement soutenu. Une étude similaire auprès de locuteurs allemands sur le phasage/antiphasage des gestes dans les patrons LC vs. CL a démontré que les deux gestes, labial et lingual, demeuraient en antiphasé sans réelle anticipation de geste (Lancia & Fuchs, 2011) contrairement aux résultats obtenus par Rochet-Capellan & Schwartz (2007). Par ailleurs, Tsuji, Gomez, Medina, Nazzi, & Mazuka (2012) ont constaté également que les japonais tendent à adopter et stabiliser le patron LC plutôt que CL, lors d’une tâche de production similaire. Leur explication est basée sur la plus grande facilité articulatoire des séquences LC par rapport à CL.

## 1.2 Les séquences Labial-Vélaire

MacNeilage et al. (2000) incluent l’effet LC dans un effet de consonnes plus large décrit dans les productions des enfants au stade des premiers mots par Ingram (1974) et Macken (1977) : *the Fronting effect*, qui réfère à l’observation de séquences favorisées pour lesquelles la première consonne est plus antérieure que celle qui suit. De même que pour l’effet LC, d’autres tendances sur une organisation des consonnes en séquences dépendante de leur lieu articulatoire ont été recherchées dans les langues de G-ULSID, afin de vérifier si cet effet de *fronting* dépasse le cadre de l’acquisition au stade des premiers mots. Les résultats de l’étude de Carrissimo-Bertola (2010) ne montrent pas de tendance LV ou VL généralisable à l’ensemble des 19 langues examinées (cf. TABLE 2). Le ratio moyen du nombre de séquences LV sur le nombre de séquences VL est de 1,55 (SD=2,82) pour les séquences CVCV, mais seules 20 % des langues de l’échantillon présentent un ratio supérieur à 1. Ce ratio est de 0,89 (SD=0,35) si le navaho, présentant une tendance LV très forte, est écarté des données. Les observations de Carrissimo-Bertola (2010) ne confortent donc pas le *Fronting effect* dans les unités lexicales des langues pour les traits labial et vélaire.

|                   | CVC  | CVCV |
|-------------------|------|------|
| Ratio moyen LV/VL | 1,48 | 1,55 |
| Tendance LV       | 9    | 4    |
| Tendance VL       | 6    | 7    |
| Sans tendance     | *    | 7    |
| *                 | 4    | 1    |

TABLE 2 : Ratio moyen LV/VL pour les 19 langues de la base G-ULSID et nombre de langues concernées par la tendance ; \* signifie absence de données (d’après Carrissimo-Bertola, 2010).

## 1.3 Hypothèses pour Labial-Vélaire

Notre protocole expérimental est adapté de celui de Rochet-Capellan & Schwartz (2007), repris

par Lancia & Fuchs (2011). La conclusion formulée sur le lien entre stabilité en production et anticipation des gestes nous incitent à observer non seulement des cibles de type /pata/ et /tapa/ mais aussi des cibles /paka/ et /kapa/ pour tester l'hypothèse suivante : si l'anticipation du geste lingual lors de la production de l'articulation labiale est la clef de la prédominance des séquences LC sur CL, alors cette réponse est aussi valable pour LV par rapport à VL même si un effet LV n'est pas tendanciel dans les unités lexicales des langues. En effet, une consonne extra-buccale libérant l'activation de la langue, l'anticipation d'un geste coronal dans un geste labial est possible et devrait permettre une anticipation similaire entre une consonne vélaire et une consonne labiale.

## **2 Méthodologie**

### **2.1 Sujets et stimuli**

Cinq sujets de langue maternelle française et nés en France ont participé à cette expérience. Les locuteurs étaient tous de sexe féminin, âgées de 23 à 27 ans (âge moyen : 24,8). Dans cet article sont présentés les résultats préliminaires obtenus avec deux des locutrices.

Le matériel présenté aux locutrices se compose de six entrées dissyllabiques  $C_1VC_2V$  : /pata/ vs. /tapa/, /paka/ vs. /kapa/ et /kata/ vs. /taka/. Le choix des phonèmes s'est porté sur trois consonnes plosives sourdes qui facilitent le découpage des segments en contexte vocalique. La voyelle [a] a été retenue pour sa configuration ouverte du conduit vocal et sans geste labial. De plus, ses propriétés articulatoires, et notamment son degré d'aperture, marquent un fort contraste avec la fermeture nécessaire à la réalisation des consonnes plosives.

Les cibles étaient présentées dans un ordre aléatoire en série de 6 éléments générée automatiquement trois fois pour chaque locutrice. La consigne donnée était de répéter un pseudomot inscrit sur un écran face à elle, tout en essayant de respecter le plus possible un rythme imposé par un métronome visuel. Une série test permettait de vérifier la maîtrise des consignes et d'entraîner les locutrices à la tâche avant d'être équipées de l'articulographe.

### **2.2 Protocole**

Les enregistrements se sont déroulés dans la chambre anéchoïde du Gipsa-Lab, Grenoble. Les données ont été recueillies grâce à un système EMA 2D, AG-200 de Carstens, à une fréquence d'échantillonnage de 200 Hz. Les locuteurs étaient équipés de 6 bobines collées sur les articulateurs lèvre inférieure, lèvre supérieure, mâchoire, apex, corps et dos de la langue ainsi que 2 bobines de référence pour déterminer le plan médio-sagittal de la locutrice. Les données acoustiques ont été recueillies avec un micro AKG C10005 et un enregistreur numérique PMD 670 (fréquence d'échantillonnage 22 khz).

Les locutrices équipées de l'articulographe étaient assises face à un écran 17 pouces AG NEOVO X17-A où s'affichait les cibles à répéter avec en dessous, sous la forme d'un flash clignotant, le métronome visuel. Ce métronome imposait un rythme de production en trois phases. Une première phase d'accélération enregistrtrait une évolution d'un flash toutes les 600 ms à un flash pour 100 ms. Une phase de stabilité d'une durée de 500 ms maintenait un rythme d'un flash par 100 ms. Enfin une phase de décélération dictait un rythme décroissant selon une pente symétrique à la phase d'accélération. La durée totale de la tâche pour une cible était de 18,5 s. Le

rôle du métronome était d'inciter les locutrices à répéter le mot le plus rapidement possible.

## 2.3 Mesures et analyses

Les trajectoires oscillantes des articulateurs apex, mâchoire et lèvres ont été segmentées et étiquetées à l'aide des outils d'annotation EMA développés par M. Tiede (Haskins-lab) dans l'environnement Matlab®. Pour chaque cycle d'oscillation, les événements minimum et maximum des courbes de déplacement ont été repérés automatiquement à partir des passages par zéro de la courbe de vitesse de chacun des articulateurs. Les cibles /t/ et /k/ sont considérées comme atteintes dès lors que respectivement apex et dos de la langue atteignent leur position maximale et la cible /p/ est atteinte lorsque la lèvre inférieure est au point le plus haut du cycle oscillatoire. Pour analyser la coordination articulatoire entre gestes consonantiques d'un dissyllabe répété nous avons choisi d'examiner le timing des gestes lèvres/apex pour /pt/ et /tp/, lèvres et dos de la langue pour /pk/ et /kp/. Les articulateurs lèvre inférieure et langue sont aussi observés par rapport à leur coordination avec le cycle oscillatoire de la mandibule. Les transitions de /p/ à /t/ ou /p/ à /k/ sont estimées à partir de la mesure de l'espace temporel qui sépare les maxima des articulateurs considérés :

- $\Delta t_1$  correspond à l'intervalle temporel depuis la position la plus élevée de la lèvre inférieure ( $\text{Max}_{LL}$ ) à la position maximale de l'apex ( $\text{Max}_{TT}$ ). Pendant  $\Delta t_1$ , la lèvre inférieure s'abaisse et l'apex s'élève.
- $\Delta t_2$  est l'intervalle temporel depuis la position maximale de l'apex ( $\text{Max}_{TT}$ ) jusqu'à l'atteinte de la position maximale de la lèvre inférieure ( $\text{Max}_{LL}$ ).  $\Delta t_2$  correspond à la phase de relâchement de l'occlusion coronale et d'élévation de la lèvre inférieure.
- $\Delta t_3$  correspond au laps de temps écoulé depuis la position maximale de la lèvre inférieure ( $\text{Max}_{LL}$ ) à la position maximale du dos de la langue ( $\text{Max}_{TD}$ ). Dans le délai  $\Delta t_3$ , la lèvre inférieure redescend et le dos de la langue remonte.
- $\Delta t_4$  est le délai temporel depuis la position la plus élevée du dos de la langue ( $\text{Max}_{TD}$ ) à celle de la lèvre inférieure ( $\text{Max}_{LL}$ ).  $\Delta t_4$  correspond à la phase de relâchement de l'occlusion vélaire et d'élévation de la lèvre inférieure.

$$\Delta t_1 = \text{tmax}_{TT} - \text{tmax}_{LL}, \Delta t_2 = \text{tmax}_{LL} - \text{tmax}_{TT}$$

$$\Delta t_3 = \text{tmax}_{TD} - \text{tmax}_{LL}, \Delta t_4 = \text{tmax}_{LL} - \text{tmax}_{TD} \quad \text{avec } \Delta t_i \geq 0$$

Nous formulons l'hypothèse que les effets de consonnes sont dus à une coordination articulatoire plus stable que nous proposons d'estimer à partir du timing des gestes, en nous inspirant des travaux expérimentaux en phonologie articulatoire (Browman & Goldstein, 1992). Les durées de /p/ à /t/ ( $\Delta t_1$ ) et /p/ à /k/ ( $\Delta t_3$ ) devraient être plus courtes respectivement que de /t/ à /p/ ( $\Delta t_2$ ) et de /k/ à /p/ ( $\Delta t_4$ ), ce qui marquerait une coarticulation plus forte dans un sens Labial-Coronal ou Vélaire (LC ou LV) plutôt que Coronal ou Vélaire -labial (CL ou VL).

## 3 Résultats

### 3.1 Evolution du cycle oscillatoire de la mandibule

Le nombre total de cycles enregistrés pour les articulateurs a été calculé pour chaque locutrice en fonction de chaque dissyllabe (FIGURE 1). Bien que la locutrice CG produise moins de cycles que la locutrice ASB quel que soit le dissyllabe, les deux locutrices réalisent un nombre total de

cycles plus petit pour les cibles qui impliquent le dos de la langue que pour celles qui sollicitent l'apex. Au pic de vitesse, les locutrices adoptent les deux types de comportements suivants: soit la réduction de 2 cycles oscillatoires à un seul par dissyllabe, soit le blocage de la mâchoire et l'arrêt de son oscillation. Ces deux comportements expliquent le nombre réduit de cycles de la mâchoire par rapport à celui des autres articulateurs.

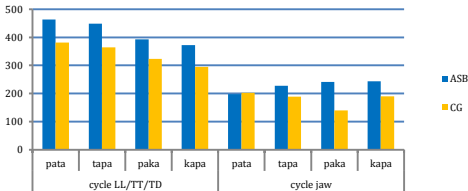


FIGURE 1 : Nombre total de cycles réalisés par les articulateurs lèvre (LL), apex (TT), dos de la langue (TD) et mâchoire (Jaw) en fonction de la condition mot initiale.

Pour chaque locutrice, les résultats portés sur les figures suivantes 2 à 5 prennent en compte l'ensemble des répétitions pour chaque pattern.

### 3.2 Cibles /pata/ vs. /tapa/

#### 3.2.1 /pata/

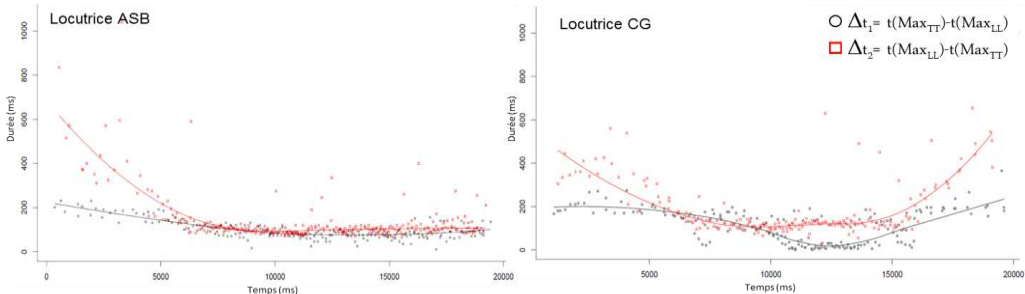


FIGURE 2 : Evolutions temporelles des  $\Delta t_1$  et  $\Delta t_2$  pour la cible /pata/ chez les deux locutrices.

A vitesse lente,  $\Delta t_2$  est plus long que  $\Delta t_1$ , phénomène relié au patron accentuel français iambique ( $\Delta t_2$  comprend la frontière entre dissyllabes). Les résultats pour les deux locutrices (FIGURE2) montrent que pendant l'accélération,  $\Delta t_2$  diminue et tend vers  $\Delta t_1$ . Cependant, même au pic de l'accélération (à environ 11 s), la courbe de tendance des valeurs de  $\Delta t_1$  reste sous celle de  $\Delta t_2$ . La cible de l'apex est plus rapidement atteinte après  $\text{Max}_{\text{LL}}$  que la remontée labiale derrière  $\text{Max}_{\text{TT}}$ . En d'autres termes, la succession des gestes labial puis coronal est toujours plus rapide que l'enchaînement du geste labial derrière le geste coronal, révélant la stabilité du patron LC.

#### 3.2.2 /tapa/

Dans le cas des cibles /tapa/, à vitesse lente et en raison du patron accentuel iambique,  $\Delta t_1$  est plus long que  $\Delta t_2$  (cf. FIGURE 3). Sous la contrainte de vitesse, ce rapport s'inverse. Les délais  $\Delta t_1$  mesurés depuis  $\text{Max}_{\text{LL}}$  à  $\text{Max}_{\text{TT}}$  se réduisent, et au pic de l'accélération, la courbe de tendance  $\Delta t_1$  passe sous celle des valeurs de  $\Delta t_2$ . Cette évolution des durées entre les positions maximales de la lèvre et de l'apex reflète une cohésion articulatoire LC plus forte et un basculement de CL vers

LC chez les deux locutrices.

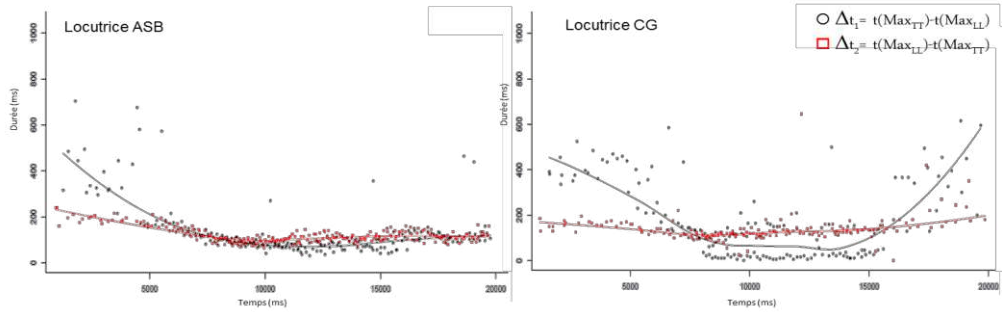


FIGURE 3: Evolutions temporelles des  $\Delta t_1$  et  $\Delta t_2$  pour la cible /tapa/ chez les deux locutrices.

3.3 Cibles /paka/ vs. /kapa/

3.3.1 /paka/

A vitesse normale,  $\Delta t_3$  est plus court que  $\Delta t_4$ . L'accélération provoque une réduction de la durée inter-dissyllabe  $\Delta t_4$ , mais la courbe de tendance des valeurs de  $\Delta t_4$  se maintient au dessus de celle de  $\Delta t_3$  chez les deux locutrices, indice d'un intervalle temporel moins long entre le relâchement labial et l'élévation du dos de la langue que celui nécessaire pour la transition inverse. Cette tendance est plus marquée pour la locutrice CG (cf. FIGURE 4 ). Pour cette cible, la cohésion LV est suffisamment forte pour résister à la vitesse.

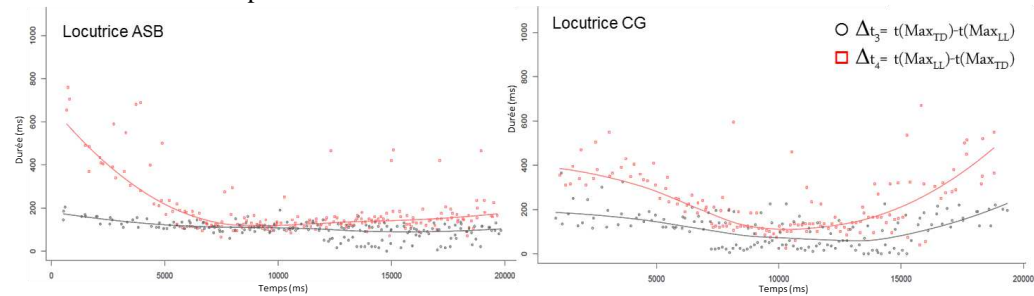


FIGURE 4 : Evolutions temporelles des  $\Delta t_3$  et  $\Delta t_4$  pour la cible /paka/ chez les deux locutrices.

3.3.2 /kapa/

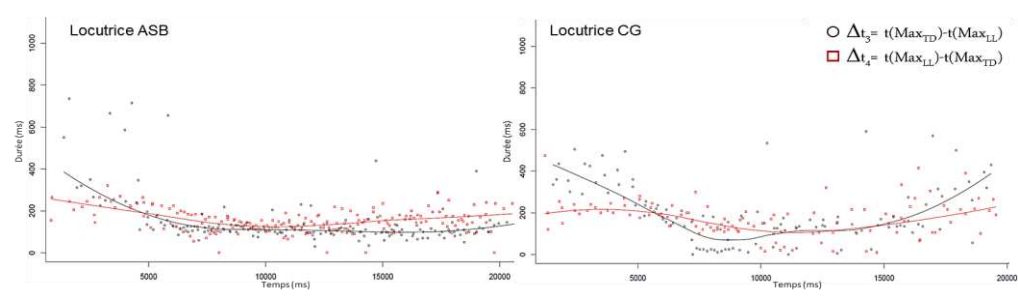


FIGURE 5 : Evolutions temporelles des  $\Delta t_3$  et  $\Delta t_4$  pour la cible /kapa/ chez les deux locutrices.

Pour cette cible (FIGURE 5), à débit de parole normal, l'écart temporel  $\Delta t_3$  est plus long que  $\Delta t_4$ , en raison du patron iambique. Sous l'effet de la vitesse, les valeurs de  $\Delta t_3$  convergent vers les

valeurs de  $\Delta t_4$ . Pour la locutrice ASB, la courbe de tendance  $\Delta t_3$  passe sous celle de  $\Delta t_4$ , marqueur d'une plus grande anticipation de la remontée de la langue que pour le geste labial. Chez cette locutrice, la cohésion articulatoire LV est plus forte que la cohésion VL : le patron VL bascule vers LV à débit rapide. Pour les résultats obtenus pour la locutrice CG, les intervalles  $\Delta t_3$  et  $\Delta t_4$  tendent plutôt à s'égaliser. Les tendances chez cette participante sont moins nettes, conséquence possible d'un échantillon de données plus restreint (moins de cycles produits).

## 4 Discussion et conclusion

Les résultats obtenus donnent un premier aperçu des comportements articulatoires mis en place par les locuteurs pour réaliser la tâche demandée, ces comportements pouvant être interprétés comme des stratégies de production sous la contrainte de vitesse. Ils mettent en évidence des stratégies articulatoires individuelles et une réalisation de la tâche plus ou moins aisée selon les locuteurs et les cibles. Cette variabilité entre sujets avait été pointée par Rochet-Capellan & Schwartz (2007).

Dans le cas de /pata/ vs. /tapa/, les productions des locutrices évoluent de telle sorte que la transition à partir du geste labial vers le geste lingual est plus rapide que dans le sens contraire. Ces observations s'orientent dans la direction des résultats obtenus par Rochet-Capellan & Schwartz (2007) et de Lancia & Fuchs (2011). Pourtant, alors que ces travaux insistent sur la coordination lèvre-mandibule et lèvre-langue, nos premières analyses semblent minimiser le rôle de la mâchoire (arrêt de l'oscillation à débit rapide). D'ailleurs Lancia & Fuchs ont remarqué que le couplage mandibule et lèvre est plus faible que celui de la pointe de la langue et de la mandibule. Nos premières analyses montrent une coordination de la mandibule avec le dos de la langue moins forte qu'avec l'apex.

Rochet-Capellan & Schwartz (2007) mettent en avant l'économie produite par l'alternance des lieux d'articulations qui rend possible l'anticipation des gestes. Or pour des locuteurs francophones, si nos résultats pour les séquences LC/CL confirment la stabilité LC et l'attraction des patrons CL vers LC sous l'effet de l'accélération, ce comportement est moins observé pour les séquences avec consonne vélaire. Si nos deux locutrices adoptent une stratégie similaire pour les séquences /pata/ et /tapa/, les mécanismes des locuteurs sont différents pour les séquences LV et VL. Nos résultats soulèvent la question de savoir pourquoi cette stratégie ne s'applique pas pour une séquence impliquant les lieux d'articulation labial et vélaire. Ce point fait écho à la recherche des séquences LV et VL dans les unités lexicales qui montre que contrairement à l'effet LC fort dans l'ensemble des langues, aucun effet LV ou VL ne peut être généralisé entre les langues. Les différents comportements de réorganisation articulatoire entre les sujets peuvent refléter cette absence d'effet généralisé.

Ce premier résultat expérimental sur les séquences labial-vélaire interroge aussi sur la question des phonèmes à double plosions majoritairement labio-vélaire, /kʰp/ ou /gʰb/, dans les langues africaines (Ladefoged & Maddieson, 1996). Bien que plus rares, d'autres doubles plosives existent mais, Maddieson & Ladefoged soulignent que leur durée est bien plus longue que celle de /kʰp/ ou /gʰb/, se rapprochant plus de la durée de deux segments consonantiques que d'un seul, ce qui questionne le degré de cohésion articulatoire entre les deux gestes de fermeture.

Ces premiers résultats en accord avec les travaux antérieurs cités montrent bien une réorganisation articulatoire entre les différents gestes pour pallier la contrainte de vitesse. L'asymétrie d'attractivité entre les patrons /pt/ et /tp/ et entre les patrons /pk/ et /kp/ est bien mise



en avant chez les deux locutrices.

## Remerciements

Nous remercions tout particulièrement C. Savariaux pour son investissement dans le protocole expérimental et dans le recueil des données. Nous tenons à remercier l'équipe de recherche A93 pour leur accueil à Haskins Labs. Toute notre gratitude à M. Tiede pour nous avoir permis d'utiliser ses outils d'analyse de données EMA, ainsi que pour son aide et ses conseils. Enfin, la présentation des résultats de ce travail a été possible grâce à la collaboration de S. Gerber.

## Références

BROWMAN, C.P., & GOLDSTEIN, L. (1992). Articulatory phonology: an overview. *Phonetica*, 49(3-4), 155-180.

CARRISSIMO-BERTOLA, M. (2010, juin 24). *Structures syllabiques des unités lexicales : « the fronting effect »* (Mémoire Master1). Université Stendhal, Grenoble.

CARRISSIMO-BERTOLA, M. (2011). *Tendances et universaux des structures syllabiques : l'effet Labial-Coronal en italien*. Université Stendhal, Grenoble.

HAKEN, H., KELSO, J. A. S., & BUNZ, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biological Cybernetics*, 51(5), 347-356.

KELSO, J. A. S., SALTZMAN, E. L., & TULLER, B. (1986). The dynamical perspective on speech production: data and theory. *Journal of Phonetics*, 14(1), 29-59.

LADEFOGED, P., & MADDIESON, I. (1996). *The sounds of the world's languages* (Vol. 1-1). Oxford: Blackwell.

LANCIA, L., & FUCHS, S. (2011). The labial coronal effect revised. In *Proceedings of the 9th International Seminar on Speech Production (ISSP)* (p. 187-194). Montréal.

MACNEILAGE, P. F. (1998). The Frame/Content Theory of Evolution of Speech Production. *Behavioral and Brain Sciences*, 21(04), 499-511.

MACNEILAGE, P. F., & DAVIS, B. L. (2000). Deriving Speech from Nonspeech: A View from Ontogeny. *Phonetica*, 57(2-4), 284-296.

MACNEILAGE, P. F., DAVIS, B. L., KINNEY, A., & MATYEAR, C. L. (1999). Origin of Serial-Output Complexity in Speech. *Psychological Science*, 10(5), 459-460.

ROCHET-CAPELLAN, A., & SCHWARTZ, J.-L. (2007). An articulatory basis for the labial-to-coronal effect: /pata/seems a more stable articulatory pattern than /tapa/. *Journal of the Acoustical Society of America*, 121(6), 3740-3754.

ROUSSET, I. (2004). *Structures syllabiques et lexicales des langues du monde : données, typologies, tendances universelles et contraintes substantielles* (Thèse doctorat). Université Stendhal, Grenoble.

TSUJI, S., GOMEZ, N. G., MEDINA, V., NAZZI, T., & MAZUKA, R. (2012). The labial-coronal effect revisited: Japanese adults say pata, but hear tapa. *Cognition*, 125(3), 413-428.

TULLER, B., & KELSO, J. A. S. (1991). The production and perception of syllable structure. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 501-508.

VALLÉE, N., ROSSATO, S., & ROUSSET, I. (2009). Favored syllabic patterns in the world's languages and sensori-motor constraints. In F. Pellegrino, E. Marsicoa, I. Chitoran, & C. Coupé (Éd.), *Approaches to Phonological Complexity* (p. 111-140). Berlin: Mouton de Gruyter.